第 20 講　ヒトの体（血液循環）

Step 1

1　次の各問いに答えなさい。

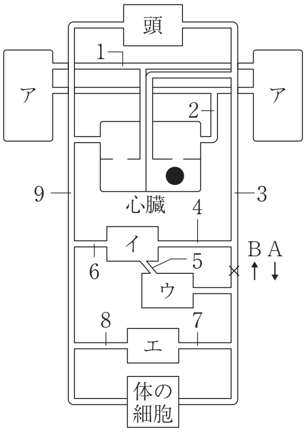
(1)　静脈にあって動脈にはない，血液の逆流を防ぐつくりを何というか。

(2)　動脈と静脈をつなぐ，非常に細い血管を何というか。

(3)　酸素を全身の細胞に運ぶための循環を何というか。

(4)　酸素は赤血球の何と結合するか。

(5)　右図は，ヒトの血液の循環を模式的に表したものである。ただし，器官エは不要物をこしとり尿をつくる器官を示しています。



①　図の×印で血液の流れる向きはＡとＢのどちらか。

②　図のア～エの器官をそれぞれ何というか。

③　次のa～dの血液が流れている血管はどれか。図の1～9からそれぞれ選べ。

a．酸素をもっとも多く含む血液

b．二酸化炭素をもっとも多く含む血液

c．不要な物質がもっとも少ない血液

d．吸収された栄養分をもっとも多く含む血液

④　図の１の血管を流れる血液は，動脈血，静脈血のどちらか。

⑤　図の２の血管を何というか。

⑥　図の心臓に示した●の部屋を何というか。

Step 2

2 ヒトの体について，次の〔問 1〕～〔問 3〕に答えなさい。

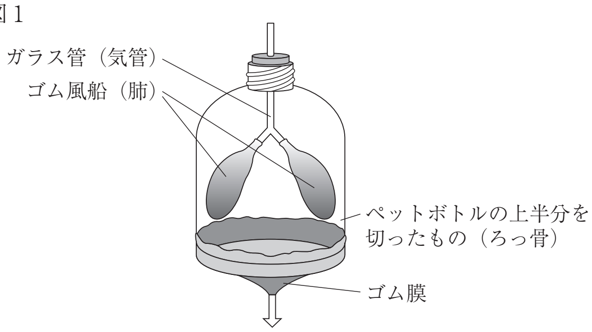
〔問 1〕 次の表 1 は，血液の主な成分についてまとめたものである。 ア ～ ウ にあてはまる適切な語を，それぞれ書きなさい。また， X にあてはまる白血球のはたらきを，簡潔に書きなさい。

表 1

成分	はたらき	形や性質
赤血球	酸素を運ぶ。	酸素の多いところでは酸素と結びつき，酸素の少ないところでは酸素を離す性質をもつ ア とよばれる物質が含まれている。
白血球	X	球形のものが多いが，いろいろな形がある。
イ	出血したとき血液を固める。	赤血球や白血球より小さく不規則な形をしている。
血しょう	栄養分や不要な物質をとかしている。	血しょうの一部は毛細血管からしみ出して， ウ として細胞のまわりを満たしている。

〔問 2〕 図 1 は，ペットボトルの上半分を切ったものやゴム膜などでつくった，肺のしくみを調べるための模型である。下の(1)，(2)に答えなさい。

図 1



(1) 図 1 のゴム風船は，ヒトの体の肺にあたる。ゴム膜はヒトの体のどの部分にあたるか，その名称を書きなさい。

⑵　次の文は，図１のゴム膜を矢印の方向に引いたときのようすを表したものである。文中の①〜③について，それぞれア，イのうち適切なものを１つずつ選んで，その記号を書きなさい。

> ゴム膜を矢印の方向に引くと，ペットボトル内の気圧は① {ア　上がる　　イ　下がる}。そのことによって，② {ア　風船から空気が出る　　イ　風船に空気が入る}。これは，ヒトが空気を③ {ア　吸う　　イ　はく} ときにあたる。

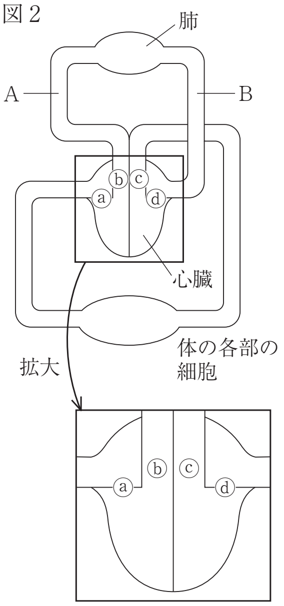
〔問３〕 図２は，肺，心臓，体の各部の細胞と，それらにつながる血管を模式的に表したものである。次の⑴，⑵に答えなさい。

⑴　肺で二酸化炭素を放出し，酸素を受け取った血液は，二酸化炭素が少なく，酸素を多く含んでいる。この血液について，次の①，②に答えなさい。

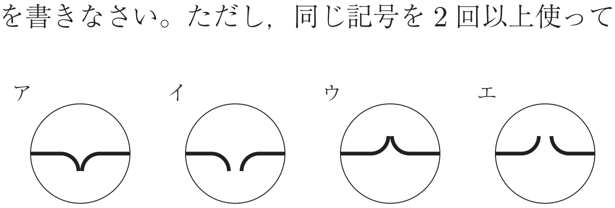
①　この血液を何というか，その名称を書きなさい。

②　この血液が心臓に流れ込む血管は，図２のＡ，Ｂのどちらか，その記号を書きなさい。また，その血管の名称も書きなさい。

図２



⑵　心臓には弁があり，静脈にある弁と同じように血液の逆流を防いでいる。心室が収縮することで，血液が逆流することなく流れているとき，心臓にある弁ⓐ〜ⓓのようすとして最も適切なものを，次のア〜エの中からそれぞれ１つずつ選んで，その記号を書きなさい。ただし，同じ記号を２回以上使ってもよい。



【和歌山県】

Step　3

3　次の問に答えなさい。

問　次の文は，多細胞生物のからだの中の「細胞による呼吸」をささえるしくみについて調べることにしたマサキさんとカエデさんの会話である。これを読んで下の1～8に答えなさい。

会話1

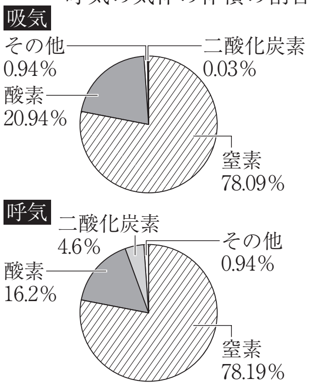
マサキ「私たちの吸気（吸う息）と呼気（はく息）では，成分にどんな違いがあるのかな。」

カエデ「図1から，細胞による呼吸に関係する気体の増減をみると，吸気に比べて呼気では［A］が減って［B］が増えていることがわかるね。」

マサキ「肺では気体の交換が効率よく行われているはずだけど，どんなつくりになっているのかな。」

カエデ「肺は効率よく気体の交換を行うために，①空気と接する表面積を大きくするつくりをしているんだ。」

図1　水蒸気を除いた吸気と呼気の気体の体積の割合



1　会話1の［A］，［B］にあてはまる最も適当な気体は何か，それぞれの名称を答えなさい。

2　会話1の下線部①について，肺はどのようなつくりをしているか，その特徴を簡単に答えなさい。

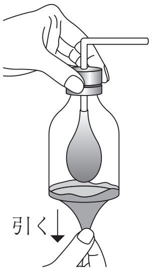
次に二人は「肺による呼吸」のしくみを図2のような肺の模型を作って調べてみることにした。

会話2

マサキ「図2のゴム膜を引っ張ると図3のようにゴム風船がふくらみ，ゴム膜を元に戻すと図2のようにゴム風船がしぼんだよ。ゴム風船がふくらんだのは，ゴム膜を引いたとき，ペットボトル内の空気の圧力は［C］し，ゴム風船内の空気の圧力は［D］からだね。」

図2

図3



カエデ「実際のからだでは，ペットボトル内の空間が胸腔（きょうこう），ゴム風船は肺，ストローは気管，ゴム膜は［E］を表しているんだね。肺が自らふくらんだり縮んだりできなくても，外から空気を吸いこんだり，はき出したりできることがこの実験でよくわかったよ。」

3　会話2の［C］，［D］にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを，次のア～エから一つ選び，記号で答えなさい。

ア　C―減少　D―変化しない
イ　C―減少　D―増加する
ウ　C―増加　D―変化しない
エ　C―増加　D―増加する

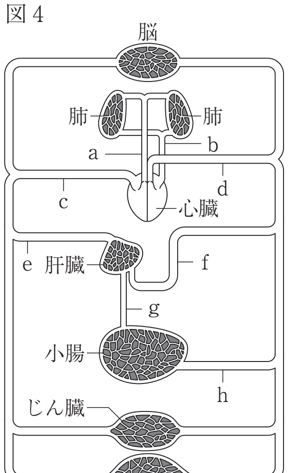
4　会話2の［E］にあてはまる名称を答えなさい。

会話3

マサキ「運動すると肺による呼吸数や心臓の拍動数が増加するのはどうしてだろう。」

カエデ「運動するにはたくさんのエネルギーが必要だから，細胞による呼吸が活発になるんじゃないかな。呼吸に必要な物質をすみやかに細胞に運ぶために②心臓の拍動数や肺による呼吸数が増加するんだと思うよ。今度は血液の循環に沿って物質の移動を調べてみようよ。」

図4



カエデ「細胞による呼吸に必要な養分は，食物として取りこまれて消化管で吸収されやすい物質に変化した後，小腸の柔毛から取りこまれるんだ。その多くは血管に入って全身の細胞に運ばれるよ。」

マサキ「図4を見ると，小腸で血管に入った物質は肝臓を通って心臓に運ばれるんだね。柔毛で吸収された物質はすべて肝臓に運ばれるのかな。」

カエデ「そうでもないみたいだよ。③中には肝臓を通らないで心臓に運ばれるものもあるみたいだよ。」

5　図４は，血液の循環の一部を示した模式図である。血液による物質の運搬に関して，図４のa～hで示された血管と，その中を流れている血液の種類の組み合わせとして最も適当なものを，次のア～エから一つ選び，記号で答えなさい。

ア　a―動脈血　　b―静脈血

イ　c―動脈血　　e―静脈血

ウ　d―動脈血　　h―静脈血

エ　f―動脈血　　g―静脈血

6　会話３の下線部②について，カエデさんの運動時の拍動数を計測したところ，１分間に140回であった。体内の全血液量が5Lであるとき，１回の拍動によって心臓から送り出される血液量が70mLならば，血液は１分間に体内を約２周する速さで循環していることになる。なぜそのようにいえるのか，**計算式を示して**説明しなさい。

7　会話３の下線部③について，肝臓を通らないで図４の血管cに入って心臓に運ばれる物質として最も適当なものを，次のア～エから一つ選び，記号で答えなさい。また，その物質はどのような経路で運ばれるか，簡単に答えなさい。

ア　ブドウ糖　　イ　アミノ酸　　ウ　脂肪　　エ　グリコーゲン

8　細胞の生命活動によって生じた有害なアンモニアは，肝臓で無害な物質につくり変えられる。この物質が排出される経路を説明している文として最も適当なものを，次のア～エから一つ選び，記号で答えなさい。

ア　血液に取りこまれて体内を循環し，肺から呼吸によって体外へ排出される。

イ　血液に取りこまれて体内を循環し，じん臓からぼうこうを経て尿として体外へ排出される。

ウ　胆のうへ運ばれて一時的にたくわえられた後，胆汁として消化管内へ排出される。

エ　消化管内へ直接排出され，大腸を経て肛門から便として体外へ排出される。

【島根県】

第 20 講　ヒトの体（血液循環）

Step　1

1　⑴ 弁　⑵ 毛細血管　⑶ 体循環　⑷ ヘモグロビン　⑸ ① A　② ア．肺　イ．肝臓　ウ．小腸　エ．じん臓　③ a．2　b．1　c．8　d．5　④ 静脈血　⑤ 肺静脈　⑥ 左心室

Step　2

2　〔問 1〕ア．ヘモグロビン　イ．血小板　ウ．組織液　X．ウィルスや細菌などの異物を分解する。（同意可）〔問 2〕⑴ 横隔膜　⑵ ① イ　② イ　③ ア　〔問 3〕⑴ ① 動脈血　② （記号）B　（名称）肺静脈　⑵ ⓐ ア　ⓑ エ　ⓒ エ　ⓓ ア

Step　3

3　1．A．酸素　B．二酸化炭素　2．たくさんの肺胞が集まったつくりをしている。（同意可）　3．ア　4．横隔膜　5．エ　6．1分間に心臓から送り出される血液量が，70（mL）× 140（回）= 9800（mL）であり，体内の全血液量の約 2 倍になっているから。（同意可）　7．（記号）ウ　（運ばれ方）リンパ管に入って運ばれる。（同意可）　8．イ